

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-318596  
 (43)Date of publication of application : 07.11.2003

(51)Int.Cl.

H05K 9/00  
B32B 15/08

(21)Application number : 2003-008496  
 (22)Date of filing : 16.01.2003

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD  
 (72)Inventor : ARAKAWA FUMIHIRO  
 ISHII YAEHIKO  
 HASHIMOTO DAISUKE  
 OISHI EIJI  
 KYODA YUKIHIRO

(30)Priority

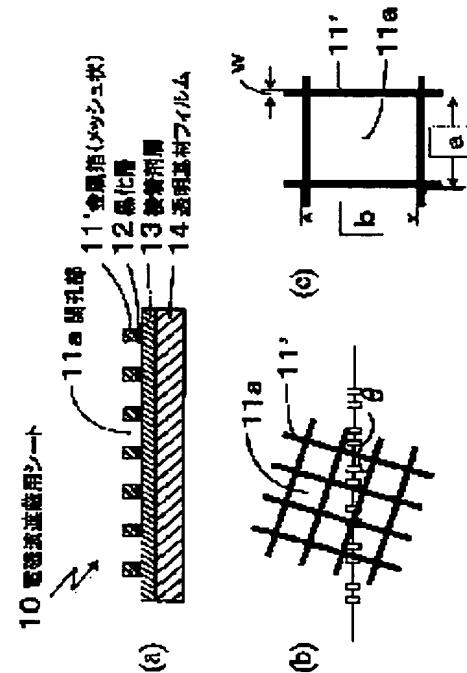
Priority number : 2002044207 Priority date : 21.02.2002 Priority country : JP

## (54) ELECTROMAGNETIC WAVE SHIELDING SHEET

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate mixing of bubbles at the time of laminating a metal foil and a transparent basic material film, and to eliminate prolongation of evacuating time period at mesh machining.

**SOLUTION:** An adhesive layer 13 and a meshed metal foil 11' which may have a blackening layer 13 on the lower layer side are laminated on the transparent basic material film 14. Surface roughness on the lower surface side of the metal foil 11' is set such that the maximum height  $R_{max}$  is in the range of 0–4  $\mu$ m, preferably in the range of 0–2  $\mu$ m, and surface roughness on the upper surface side of the metal foil 11' is set such that the arithmetic mean surface roughness  $R_a$  is in the range of 0.02–1  $\mu$ m. When  $R_a$  on the upper surface side of the metal foil 11' is set similarly, evacuation work efficiency is enhanced when photolithography is utilized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.05.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS****[Claim(s)]**

[Claim 1] The sheet for electromagnetic wave electric shielding which the laminating of the metallic foil of the shape of a mesh which the aperture arranged densely is carried out to one side of a transparency base material film through the adhesives layer, and is characterized by being that in which maximum height Rmax has the surface roughness which the front face by the side of said adhesives layer of said metallic foil is larger than 0, and is less than 4 micrometers at least.

[Claim 2] The sheet for electromagnetic wave electric shielding according to claim 1 characterized by said maximum height Rmax being 2 micrometers or less more greatly than 0.

[Claim 3] claim 1 to which the front face of the opposite side is characterized [ arithmetic mean granularity Ra ] by being what has the surface roughness which is the range which is 0.02-1 micrometer by said adhesives layer side of said metallic foil at least - claim 2 -- either -- the sheet for electromagnetic wave electric shielding of a publication.

[Claim 4] the front-face [ by the side of said adhesives layer of said metallic foil ], or front-face side by the side of said adhesives layer of said metallic foil, and an adhesives layer side -- both sides of the front face of the opposite side -- melanism -- a processing side -- becoming -- \*\*\*\* -- said melanism -- the sheet for electromagnetic wave electric shielding according to claim 1 to 3 characterized by the reflection factor of the light region of a processing side being 5% or less.

[Claim 5] claim 1 characterized by the diameter of the air bubbles which said adhesives layer contains being less than 50 micrometers - claim 4 -- either -- the sheet for electromagnetic wave electric shielding of a publication.

[Claim 6] claim 1 characterized by the diameter of the air bubbles which said adhesives layer contains being 20 micrometers or less - claim 4 -- either -- the sheet for electromagnetic wave electric shielding of a publication.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Field of the Invention] This invention is arranged and used for an electromagnetic-like equipments, such as display, observation-side, and relates to the electromagnetic wave electric shielding sheet [ electromagnetic wave electric shielding is possible, and ] which can see through the electromagnetic-like equipments, such as a display. It has the structure which carried out the laminating of the mesh-like metallic foil to the transparence base material film through the adhesives layer especially, and is related with the sheet for electromagnetic wave electric shielding which made air bubbles hard to contain in an adhesives layer by having specified the surface roughness by the side of the adhesives layer of a metallic foil.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] (Technical background) The electromagnetic wave generated from electromagnetic-like equipment has a bad influence on other electromagnetic-like equipments, and it is said that it is influential also to the body or an animal, and various electromagnetic wave electric shielding means are already used. Especially, from the plasma display (it abbreviates to PDP henceforth.) which is beginning to be used, since the electromagnetic wave whose frequency is 30MHz - 130MHz occurs, to make it not leak outside the computer in a perimeter or the electromagnetic wave which may affect a computer-applications device and is generated as much as possible is desired recently.

[0003] (Advanced technology) the electromagnetic wave electric shielding sheet which has the transparency which formed the transparent indium oxide tin (abbreviated name; ITO) film on the bright film as a policy which satisfies both properties which cover fluoroscopy nature and an electromagnetic wave, and conductivity is also examined conventionally -- having had (for example, one to patent reference 2 reference.) -- conductivity was inadequate. For this reason, recently, what carried out the laminating of what etched the metallic foil and was made into the shape of a mesh is used increasingly (for example, three to patent reference 4 reference.) on a bright film. By making the thickness of a metallic foil, and the dimension of a mesh proper, this type of thing has the enough capacity covered even if the reinforcement of the electromagnetic wave emitted is the thing of strong PDP level, and, moreover, can obtain the electromagnetic wave electric shielding sheet which has the transparency which does not spoil the visibility of a display screen.

[0004] Although a metallic foil is formed in the shape of a mesh and the latter sheet for electromagnetic wave electric shielding usually creates it by the photolithography method after carrying out the laminating of the transparence base material film to a metallic foil through an adhesives layer, it is easy to mix detailed air bubbles in an adhesives layer in the case of a laminating, and the inclination is so strong that the adhesion side of a metallic foil is coarse. When the mixed air bubbles are applied to the display of PDP etc. since they cause the rise of a reflection factor in order to reflect light irregularly, when it sees from a transparence base material film side besides weakening adhesive strength, they have a possibility of reducing the contrast of an image.

[0005] When the adhesion side of a metallic foil is a high field of smooth nature, such as a mirror plane, a possibility that detailed air bubbles may mix in the case of the above laminatings disappears. However, since the front flesh side of a metallic foil is usually processed by same extent, the field of the opposite side of the side which touches an adhesives layer is also smooth, and it also usually produces the fault to which the time amount of vacuum suction for adhesion becomes long in case a resist layer is formed in the field and pattern exposure is carried out.

#### [0006]

[Patent reference 1] JP,1-278800,A [the patent reference 2] JP,5-323101,A [the patent reference 3] JP,11-

119675,A [the patent reference 4] JP,2001-210988,A [0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Therefore, in case this invention carries out the laminating of a metallic foil and the transparency base material film, it makes it a technical problem to cancel that an adhesives layer contains the mixed air bubbles. Moreover, this invention also makes it a technical problem to cancel huge-ization of the time amount of vacuum suction at the time of processing it in the shape of a mesh.

[0008]

[Means for Solving the Problem] It seems that the laminating of the metallic foil of the shape of a mesh arranged densely is carried out through the adhesives layer to one side of a transparency base material film, and, as for the sheet for electromagnetic wave electric shielding concerning invention of claim 1, an aperture has at least the surface roughness which maximum height  $R_{max}$  is [ the front face by the side of said adhesives layer of said metallic foil ] larger than 0, and is less than 4 micrometers on it in order to solve the above-mentioned technical problem. Since by defining the upper limit of maximum height  $R_{max}$  prescribed the surface roughness of the adhesion side of a metallic foil according to this invention, the sheet for electromagnetic wave electric shielding with which an adhesives layer does not contain the air bubbles of the magnitude which serves as trouble in respect of a reflection factor is offered. Said maximum height  $R_{max}$  is larger than 0, and the sheet for electromagnetic wave electric shielding concerning invention of claim 2 seems to be 2 micrometers or less. Even when it has [ according to this invention ] the adhesives layer in which air bubbles grow during care of health in addition to the effect of the invention of claim 1, the sheet for electromagnetic wave electric shielding with which an adhesives layer does not contain the air bubbles of the magnitude which serves as trouble in respect of a reflection factor after growth is offered. It seems that said adhesives layer side of said metallic foil at least has the surface roughness whose front face of the opposite side is the range whose arithmetic mean granularity  $R_a$  is 0.02-1 micrometer as for the sheet for electromagnetic wave electric shielding concerning invention of claim 3. According to this invention, since the lower limit of the arithmetic mean granularity of the field of the opposite side was specified as the adhesives layer of a metallic foil in addition to the effect of the invention of claim 1 - claim 2, a photopolymer layer is formed in this field and the sheet for electromagnetic wave electric shielding which can improve the working efficiency at the time of carrying out vacuum suction of the sheet-like pattern in piles before performing pattern-like exposure is offered. the sheet for electromagnetic wave electric shielding concerning invention of claim 4 -- the front-face [ by the side of said adhesives layer of said metallic foil ], or front-face side by the side of said adhesives layer of said metallic foil, and an adhesives layer side -- both sides of the front face of the opposite side -- melanism -- a processing side -- becoming -- \*\*\*\* -- said melanism -- the reflection factor of the light region of a processing side seems to be 5% or less according to this invention -- the effect of the invention of claim 1 - claim 3 -- adding -- said adhesives layer side of a metallic foil, and an adhesives layer side -- the melanism of both sides of the opposite side -- since the reflection factor of the light region of a processing side was specified, when it applies to a display, fewer sheets for electromagnetic wave electric shielding of a fall of the contrast of an image are offered. The diameter of the air bubbles with which said adhesives layer contains the sheet for electromagnetic wave electric shielding concerning invention of claim 5 seems to be less than 50 micrometers. according to this invention -- claim 1 - claim 4 -- since the diameter of the air bubbles which an adhesives layer contains was set to less than 50 micrometers in addition to one of effects of the invention, the sheet for electromagnetic wave electric shielding with which an adhesives layer does not contain the air bubbles of the magnitude which serves as trouble in respect of a reflection factor is offered. The diameter of the air bubbles with which said adhesives layer contains the sheet for electromagnetic wave electric shielding concerning invention of claim 6 seems to be 20 micrometers or less. according to this invention -- claim 1 - claim 4 -- since the diameter of the air bubbles which an adhesives layer contains was set to less than 20 micrometers in addition to one of effects of the invention, even if it is the case where air bubbles grow after that, the sheet for electromagnetic wave electric shielding with which an adhesives layer does not contain the air bubbles of the magnitude which serves as trouble in respect of a reflection factor is offered.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the sectional view showing the structure of the sheet for electromagnetic wave electric shielding of this invention. (Lamination) As for the sheet 10 for electromagnetic wave electric shielding, mesh-like metallic foil 11' has the laminated structure by which the laminating was carried out through the adhesives layer 13 on the transparency base material film 14. Mesh-like metallic foil 11' may be made into the shape of a mesh except for the periphery section of a metallic foil, and mesh-like metallic foil 11' leaves a margin to the periphery section of the transparency base

material sheet 14, and a laminating may be carried out to it. the example of drawing 1 -- metallic foil 11' -- the transparency base material film 14 side -- melanism -- the layer 12 is formed. In addition, although illustration is not carried out, the laminating of the protection film may be carried out to the field of the upper and lower sides in drawing of this sheet 10 for electromagnetic wave electric shielding. In addition, the drawing bottoms also including each subsequent drawing are observation sides at the time of use, and the drawing bottom is a tooth-back side at the time of use.

[0010] (Mesh-like metallic foil) aperture 11a arranges densely metallic foil 11' in the sheet 10 for electromagnetic wave electric shielding, it is made into the shape of a mesh, and as the aperture 11a is shown in drawing 1 (c), the width of face w of a line is as narrow as 5 micrometers - 20 micrometers, and in every direction, as shown in drawing 1 (b) -- although each pitch a and b may be different even if it is the same, all are 50 micrometers - about 500 micrometers. However, as for the hole density per unit area, it is desirable that it is 90% - about 95%. Moreover, the line may have the inclination of the proper include angle theta to the horizontal direction (it is a horizontal direction at the time of observation.). In addition, not only the thing of the shape of a grid as shown in drawing 1 (b) but aperture 11a shall be things, such as a thing of configurations other than a square, for example, the shape of a honeycomb of six square shapes, and circular or an ellipse form, and the shape of a mesh shall include all in a mesh-like concept.

[0011] The lamination and its manufacture process of the sheet for electromagnetic wave electric shielding of this invention from which the laminating of the electromagnetic wave shielding layer which has the transparency it is opaque from metallic foil 11' of the shape of the transparency base material film 14 and a mesh which the aperture arranged densely was carried out at least and which it consisted of are explained quoting drawing 2 (a) - (f). First, as shown in drawing 2 (a), the layered product to which the laminating of the transparency base material film 14 and the metallic foil 11 was carried out through the adhesives layer 13 is prepared.

[0012] (Transparency base material film) As a transparency base material film 14, films, such as acrylic resin, polycarbonate resin, polypropylene resin, polyethylene resin, polystyrene resin, polyester system resin, cellulose system resin, polysulphone resin, or polyvinyl chloride resin, can be used. Usually, a mechanical strength is excellent and the film of polyester system resin, such as polyethylene terephthalate resin with high transparency, is used preferably.

[0013] Although it may be desirable that it is 50 micrometers - about 200 micrometers as for especially the thickness of the transparency base material film 14 and its thickness may increase further from the point which there is a mechanical strength and enlarges resistance over bending although not limited, when using it for them, carrying out the laminating of the sheet 1 for electromagnetic wave electric shielding to other transparency substrates, it may not necessarily be the thickness more than this range. It is good to perform corona discharge treatment to one side or both sides of the transparency base material film 14, or to prepare an easy-bonding layer in them if needed.

[0014] (Metallic foil) As a metallic foil 11, the foil of metals, such as copper, iron, nickel, or chromium, the alloy of these metals, or the alloy that makes a subject one or more sorts of these metals can be used, and a metal or an alloy is not limited to these things. As a metallic foil 11, electromagnetic wave electric shielding nature is high, etching is easy, and since it is easy to deal with it, it is desirable to use copper foil. although there are rolling copper and electrolytic copper in copper foil from the difference in a process, thickness manufactures a thin thing 10 micrometers or less -- easy -- moreover, the homogeneity of thickness and melanism -- the case where a layer is formed by plating processing -- melanism -- it is desirable that adhesion with a layer uses electrolytic copper at a good point. since it is easy in each drawing of drawing 2 (a) - (f) -- melanism -- although a layer (12) is omitted and it is shown -- any of each drawing -- also setting -- melanism -- the layer (12) may be prepared.

[0015] As thickness of a metallic foil 11, 1 micrometer - 100 micrometers are desirable, and is 5-20 micrometers more preferably. It is because advance of side etching cannot be disregarded, so it will become difficult by etching to form an aperture in a predetermined precision if too thick [ if the thickness of a metallic foil 11 is too thin, electromagnetic wave electric shielding nature is not enough, and ].

[0016] In this invention, it is desirable to use what has predetermined surface roughness as a metallic foil 11. It is because the contrast of the image of a display will be spoiled if a reflection factor will rise by the scattered reflection of light if air bubbles 50 micrometers or more exist between a metallic foil 11 and the adhesives layer 13 and in the adhesives layer 13 and such a sheet for electromagnetic wave electric shielding is applied to a display, since the side by which a laminating is carried out to the transparency base material film 14 through the adhesives layer 13 of a metallic foil 11 becomes an observation side when the metallic foil 11 constitutes the sheet 10 for electromagnetic wave electric shielding.

[0017] (Air bubbles and surface roughness) The surface roughness of the sheet surface of a metallic foil 11 mainly originates in a coarse thing, and the above air bubbles are JIS. Less than 4 micrometers of 3 micrometers or less of maximum height Rmax(es) set to B0601 are 2 micrometers or less more greatly [ it is much more desirable and ] than 0 more greatly [ it is still more desirable and ] than 0 more greatly than 0. This maximum height Rmax samples only criteria die length in the direction of that average line from a granularity curve, measures spacing of the crest crest line of this sampling part, and each base line in the direction of the longitudinal magnification of a granularity curve, and points out what expressed this value with the micrometer (micrometer). It is because air bubbles 50 micrometers or more are mechanically involved in at the time of the laminating of a metallic foil 11 and the adhesives layer 13 as Rmax is 4 micrometers or more. In addition, although the involved-in air bubbles are involved in the interface of a metallic foil 11 and the adhesives layer 13, since they cannot invade into a metallic foil 11, they invade and go into the adhesives layer 13. Suppose that it calls that the adhesives layer 13 contains the air bubbles in the condition that the laminating was carried out in this semantics. Here, by the metallic foil 11, although such a good result that the value of Rmax is small is obtained, since the thing of 0 is not obtained as a matter of fact, Rmax enlarges a minimum from 0.

[0018] The upper limit of above Rmax is much more serious, when the adhesives layer 13 is constituted using polyurethane resin system adhesives, such as a 2 liquid hardening mold. It is because the carbon dioxide gas which is the by-product of a hardening reaction occurs in case saying laminates using polyurethane resin system adhesives, such as a 2 liquid hardening mold, and it is recuperated after that, so the air bubbles only involved in mechanically grow with carbon dioxide gas. In order to grow up with carbon dioxide gas and not to exceed 50 micrometers, 30 micrometers or less of diameters of the air bubbles immediately after a lamination are 20 micrometers or less still more preferably. thus, the air bubbles mechanically involved in at the time of the laminating of a metallic foil 11 and the adhesives layer 13 -- desirable -- 30 micrometers or less -- it is -- making -- a sake -- Rmax -- 0 -- large -- 3 micrometers or less -- it is -- further -- air bubbles -- 20 micrometers or less -- it is -- making -- as for Rmax, to a sake, it is desirable that it is 2 micrometers or less more greatly than 0. In addition, in the above explanation, although a convention of Rmax carries out bearing in mind the adhesives layer 13 side of a metallic foil 11, it may have in fact the surface roughness whose both sides of a metallic foil 11 are same extent.

[0019] (Melanism layer) again -- a metallic foil 11 -- the adhesives layer 13 side -- melanism -- the melanism by processing -- a layer (12) -- an owner -- you may be a thing the bottom and, in addition to the rust-proofing effectiveness, acid resistibility can be given. melanism -- a layer may be formed for example, of Co-Cu alloy plating processing, and can prevent reflection of the front face of a metallic foil 11. Furthermore, chromate treatment may be carried out as rustproofing on it. Although chromate treatment is immersed into the solution used as a principal component, can dry a chromic acid or dichromate, can form a rust-proofing coat and can carry it out to one side or both sides of a metallic foil 11 if needed, the copper foil to which chromate treatment of the marketing was carried out may be used. in addition -- beforehand -- melanism -- a process with the back proper when not using the processed metallic foil 11 -- setting -- melanism -- you may process. in addition, melanism -- formation of a layer is good also by plating which can form also by making it remain without removing a resist layer, and gives the coat of a black system, after forming the photopolymer layer 15 which is mentioned later and which can turn into a resist layer using the constituent colored black and completing etching.

[0020] the side which becomes [ observation of the sheet 10 for electromagnetic wave electric shielding of a metallic foil 11, and ] -- melanism -- when processed, it is desirable that the reflection factor of a light region is 5% or less. It is because the contrast of the image of a display will be too spoiled if the sheet for electromagnetic wave electric shielding constituted using the metallic foil 11 to which the reflection factor of a light region exceeds 5% is applied to a display. although it is desirable that it is 0 as for the reflection factor of a light region -- actually -- melanism -- in the case of the processed copper foil, 1% is a minimum.

[0021] (Laminated layers method) the laminating method usually using the adhesives layer although it can also be carried out without preparing an adhesives layer when the film of thermal melting arrival nature resin, such as ethylene-vinyl acetate copolymerization resin or ionomer resin, is independently used for the laminating of the transparency base material film 14 and a metallic foil 11, or using it as a transparency base material film 14, carrying out a laminating to other resin films -- a laminating is preferably performed by the dry laminate method.

[0022] (Adhesives) Since an adhesives layer will be looked at through a fluoroscope from the aperture of the mesh of metallic foil 11' as adhesives although any adhesives can be used if adhesion of a metallic foil 11 and the film of resin is possible, it is desirable that the transparency very near colorlessness or colorlessness

is high, and, as for an adhesives layer, it is desirable that it is what is not discolored by passing through an etching process.

[0023] As concrete adhesives, adhesives, such as acrylic resin, polyester resin, polyurethane resin, polyvinyl alcohol resin, a vinyl chloride / vinyl acetate copolymerization resin, or ethylene-vinyl acetate copolymerization resin, can be mentioned, and others, thermosetting resin, and ionizing-radiation hardenability resin (ultraviolet-rays hardenability resin, electron ray hardenability resin, etc.) can also be used. [ these ] Also in these, adhesive strength is high and it is desirable to use the adhesives which blended the adhesives, or saturated polyester and an isocyanate curing agent of polyurethane system resin at a point with little discoloration by contact to an etching reagent. It is rare to discolor, even if it has good adhesive strength to both the metallic foil and the resin film and temperature rises, and since the fluidity of the adhesives at the time of a lamination is acquired enough and the saturated polyester resin which is especially the latter base resin can adjust glass transition temperature by adjustment of molecular weight, it is especially desirable.

[0024] Moreover, as adhesives, after receiving the condition of a product, i.e., an operation of an etching reagent, specifically, the value of  $b^*$  [ in / a transparent and colorless thing is desirable and / a L\*a\*b\* color coordinate system ] substantially - It is desirable that it is what is restored to the range of 6.0-6.0. [ the adhesives layer 13 ] If the blueness of the adhesives layer 13 is conspicuous in the value of  $b^*$  being less than -6.0 and the value of  $b^*$  exceeds 6.0, when the yellow of the adhesives layer 13 will be conspicuous and it will have arranged to the observation side of PDP, it is because blue brightness is reduced. When the adhesives layer 13 is constituted from common adhesives, it usually comes out that adhesives are organic materials, and, as for the value of  $b$  [ from this viewpoint ] \*, it is more desirable that for a certain reason the value of above-mentioned  $b^*$  is 1.0 or more in many cases, and it is 1.0-6.0.

[0025] (Electrolytic copper) After dipping in electrolytic copper liquid, energizing and making electrode drum lifting carry out electrodeposited growth of the copper to use a metallic foil with thickness thin in addition, the electrolytic copper torn off and manufactured from a drum is suitable. However, with surface roughness, especially an electrode drum side, granularity has surface roughness Ra of an opposite side by 0.1 micrometers - about 1.0 micrometers, and this electrolytic copper is conspicuous. for this reason, melanism -- although it is convenient in case it processes and turns on an observation side, air bubbles tend to go into a lamination interface in the case of a lamination. If the adhesives whose glass transition point is 20 degrees C - 100 degrees C are used from the comparison with the nip temperature at the time of a lamination, since it will be easy to cancel air bubbles with the nip temperature in the case of a lamination, these air bubbles are desirable.

[0026] Moreover, it is desirable to set the dosage of adhesives to 1-10g/m<sup>2</sup> on the basis of the time of desiccation in order to bury the granularity of the front face of electrolytic copper. It is because discoloration is conspicuous when it discolors in adhesive strength's not improving but no longer performing desiccation at the time of coating enough when under the minimum of the adhesive strength obtained is inadequate and an upper limit is exceeded.

[0027] Since it is not the material with which adhesives all permeate in order to perform the laminating of the transparency base material film 14 and a metallic foil 11 using adhesives, once applying an adhesives solution to the adhesion side of either or both and drying it, it is desirable to heat and to carry out with the dry laminate method held by activating adhesives again. As for spreading of adhesives, generally, it is desirable to carry out only to the transparency base material film 14 side.

[0028] On the metallic foil 11 of the lamination object acquired as mentioned above, as shown in drawing 2 (b), the laminating of the photopolymer layer 15 which can turn into a resist layer in a next etching process is carried out, and it mesh-izes by the so-called photolithography method. Although the photopolymer layer 15 is illustrated also including henceforth bearing a negative mold in mind, any of a positive type or a negative mold are sufficient as it.

[0029] (Surface roughness) In case a vacuum baking frame is used for the lower limit of arithmetic mean granularity Ra of the metallic foil 11 of the field (field opposite to an adhesives layer) which carries out the laminating of the resist layer and it sticks a pattern (it is a sheet-like mask pattern.) on a metallic foil 11 before performing pattern-like exposure, it has meaning. Although long duration is taken to carry out vacuum suction to 1Pa since the air shut up between the patterns which the front face which gave the photopolymer layer as the front face of a metallic foil 11 is a mirror plane also turned into a mirror plane, and piled it up upwards is not exhausted easily for example The front face which gave the photopolymer layer as the front face of a metallic foil 11 is a split face to some extent is also because it becomes a split face, exhaust air of the air between the patterns piled up upwards is performed easily and working efficiency

is improved. Since the surface roughness of the electrode drum formed is reflected, the surface roughness of a resist side of copper foil is the grinding method etc., and should just control the front face of an electrode drum to desired surface roughness. When above-mentioned arithmetic mean granularity Ra was the range which is 0.02-1 micrometer and a common vacuum baking frame is used, predetermined vacuum suction can be performed in about 1 minute. the time of being easy to produce distortion in the whole metallic foil, and making it the shape of a mesh further by the metallic foil 11, by what has larger Ra than 1 micrometer, although such a good result that Ra value is large was obtained here -- the straight line of the mesh edge section -- granularity -- an exterior -- it becomes concave convex [ which is not desirable ], and since it is not desirable as a metallic foil, an upper limit is 1 micrometer.

[0030] Moreover, for the lower limit of this arithmetic mean granularity Ra, the side which it is effective also for realizing that the reflection factor of a light region is 5% or less, and becomes a sheet 10 for electromagnetic wave electric shielding of metallic foil 11 observation-side is JIS. It is desirable that it is what has the surface roughness which is the range whose arithmetic mean granularity Ra set to B0601 is 0.02-1 micrometer. In order to control a reflection factor, it is because the one where the mirror plane nature of the side which becomes [ observation of the sheet 10 for electromagnetic wave electric shielding of a metallic foil 11 and ] is lower may be desirable.

[0031] (Photolithography) On the photopolymer layer 15 by which the laminating was carried out, as shown in drawing 2 (c), the ionizing radiation of ultraviolet-rays 17 grade is irradiated through a pattern 16. Or it is good also by the approach of scanning an electron beam, without using a pattern 16, and if it is the approach in which pattern-like exposure is possible as a result, it is good by any approaches. If the photopolymer layer 15 is a negative mold, an exposure part hardens, and although insolubilized to a developer, the amount of unexposed part has solubility. If the photopolymer layer 15 is a positive type, an exposure part will decompose and it will solubilize to a developer.

[0032] The photopolymer layer [ finishing / the above-mentioned exposure ] 15 is developed using a developer. Since the part which dissolves by previous exposure, and the part not dissolving are classified, the part which may dissolve is dissolved and removed by making the developer beforehand defined by the resin type of a photopolymer act. When the photopolymer layer 15 is a negative mold, as shown in drawing 2 (d), photopolymer layer 15' of the shape of a hardened pattern remains on a metallic foil 11.

[0033] It etches by using photopolymer layer 15' of the hardened shape of a pattern which remained on the metallic foil 11 as mentioned above as a resist. Perform etching until the part which is not covered with the resist of metallic coating 11 punctures and penetrates using a predetermined etching reagent, when a predetermined configuration is acquired, it is made to end, and as shown in drawing 2 (e), aperture 11a obtains metallic foil 11' of the shape of a mesh arranged densely.

[0034] When etching is completed, on metallic foil 11' of the shape of an above mesh Since hardened photopolymer layer 15' which is a resist still remains Usually, as resist removal liquid removes this and it is shown in drawing 2 (f), metallic foil 11' of the shape of a mesh which aperture 11a arranged densely is exposed, and mesh-like metallic foil 11' obtains the layered product 10 by which the laminating was carried out through the adhesives layer 13 on the transparency base material film 14.

[0035] Although the layered product to which the laminating of metallic foil 11' of the shape of the transparency base material film 14 and a mesh which the aperture arranged densely was carried out at least is essentially manufactured as mentioned above After degreasing washing the front face of the metallic foil 11 processed or removing the resist which remained if needed, processes, such as flushing removal liquid, may be added before and after the product made from \*\*\*\*\*\*, and a process, and may be performed.

[0036] On the sheet 10 for electromagnetic wave electric shielding to which the laminating of the obtained transparency base material film 14, the adhesives layer 13, and the electromagnetic wave shielding layer which has the transparency it is opaque from metallic foil 11' of the shape of a mesh which the aperture arranged densely was carried out at least the transparency base material film 14 side or/and a mesh-like' [ metallic foil 11 ] side -- a protection film -- a laminating -- you may carry out -- metallic foil 11' -- with the protection film which carried out the laminating to the side The line of the narrow width of face of the metallic foil which constitutes mesh-like metallic foil 11' so that contact etc. may not cut With the protection film which could protect and carried out the laminating to the transparency base material film side The inferior surface of tongue of a transparency base material film so that it may be damaged neither by the inside of handling, nor unprepared contact Moreover, in each process which prepares and etches a resist layer on a metallic foil 11, it can protect so that the exposure of the transparency base material film 14 may not receive contamination or pervasion especially in the case of etching.

[0037] (Protection film) The laminating of it is carried out and, specifically, a protection film exfoliates in

the case of the need until it carries out the laminating of the various layers to the front flesh side of the sheet 10 for electromagnetic wave electric shielding which is explained after using drawing 3. As for a protection film, it is desirable to make the laminating of the so-called exfoliation possible, and as for peel strength, it is desirable that it is 5mN(s) / 25mm width-of-face - 5N/25mm width of face, and they are 10mN(s) / 25mm width-of-face - 100mN / 25mm width of face more preferably. the time of exfoliating, in carrying out a laminating to a mesh-like' [ metallic foil 11] side when under a minimum will take the big force for exfoliation if there is a possibility that a protection film may exfoliate by the inside of handling or unprepared contact and an upper limit is exceeded since exfoliation passes easily -- mesh-like metallic foil 11' -- there is a possibility of every exfoliating.

[0038] Drawing 3 is drawing showing the outline of the panel for electromagnetic wave electric shielding constituted with the application of the sheet 10 for electromagnetic wave electric shielding of this invention. The drawing 3 bottom is an observation side, the bottom is a tooth-back side and each class in drawing 3 is arranged at the display of PDP which is not illustrated observation-side.

[0039] the metallic foil 11 of the sheet 10 for electromagnetic wave electric shielding with which the laminating of mesh-like metallic foil 11' was carried out through the adhesives layer 13 on the transparency base material film 14 -- ' -- a top face -- metallic foil 11' -- the laminating of the film 30 for observation sides (for the front faces of =) with which the laminating of the multiplex layer 31 to which the laminating of the binder layer 33, a film 32 and a rebound ace court layer, an acid-resisting layer, the stain-proofing barrier, etc. was carried out at order was carried out to order from the side is carried out. In addition, in drawing 3, although it detaches in order to make intelligible each layered products 30, 10, 40, and 50 and 30', and drawn, the laminating of each five layered products is carried out densely in fact.

[0040] The laminating of the near-infrared absorption film 40, a glass substrate 50, and film 30' for tooth backs (= for rear faces) is carried out to order on the inferior surface of tongue of the transparency base material film 14 of the above-mentioned sheet 10 for electromagnetic wave electric shielding.

[0041] (Near-infrared absorption film) As for the near-infrared absorption film 40, the laminating of the binder layer 41, the near-infrared absorption layer 42, a film 43, and the binder layer 44 is carried out to order from the sheet 10 side for electromagnetic wave electric shielding. A glass substrate 50 is for maintaining the mechanical strength of the panel 20 whole for electromagnetic wave electric shielding, independence nature, or smoothness. The laminating of multiplex layer 31' by which, as for film 30' for rear faces (for = tooth backs), the laminating of binder layer 33', film 32', a rebound ace court layer, an acid-resisting layer, the stain-proofing barrier, etc. was carried out to order from the glass substrate 50 side is carried out, and film 30' for rear faces is using the same thing as the film 30 for observation sides in this case.

[0042] In addition, although the panel 20 for electromagnetic wave electric shielding which quoted and explained drawing 3 is an example and it is desirable that the laminating of each above layered product is carried out, it is changeable to omit one of layered products or to use it if needed, preparing the layered product which has the function of each class collectively etc.

[0043]

[Example] The transparent polyethylene-terephthalate-resin (=PET) film whose width of face is 700mm and whose thickness is 100 micrometers (the Toyobo Co., Ltd. make, a lot number; A4300), (Example 1) one side -- melanism -- the copper foil (the copper foil surface roughness by the side of an adhesive coated surface --  $R_{max} = 0.6$  micrometers) whose processed width of face is 700mm and whose thickness is 10 micrometers  $R_a = 0.21$  micrometer and the copper foil surface roughness by the side of a resist side prepare  $R_a = 0.2$  micrometer. Polyurethane resin system adhesives of a 2 liquid hardening mold (mixing and a compounding ratio are mass criteria in the Takeda Chemical Industries, Ltd. make and the mass ratio of bamboo rack A310 (base resin) / bamboo NETO A10 (curing agent) / ethyl-acetate = 12/1/21.) the used dry laminate method -- melanism -- lamination was continuously performed so that the processed field might become inside, and the laminating sheet whose sum total thickness is 115 micrometers was obtained.

[0044] To the side on which the copper foil of the PET film of the obtained laminating sheet is stuck Corona discharge treatment was performed to the side to which the laminating of the binder layer is carried out to a PET film different from a laminating sheet, and the laminating of the binder layer is not carried out. The total thickness performed lamination using the laminator roller, and made the protection film (the product made from PANAKKU Industry, lot number; HT-25) of the PET film base material which is 28 micrometers the layered product of the configuration of a protection film / PET film / adhesives layer / copper foil. In addition, "/" of the notation at the time of explaining a layered product shows the condition that the laminating of the thing before and after the notation is carried out in one.

[0045] Casein was applied to the copper foil side of the above-mentioned layered product with a protection film, it was made to dry and considered as the photopolymer layer, and after using the vacuum baking frame and sticking a sheet-like mask on a photopolymer layer, adhesion exposure of ultraviolet rays was performed. As a pattern of a mask, the mesh pattern (pitch;300micrometer and line breadth;10micrometer) used what was formed in the range of 600mmx800mm. After developing negatives after adhesion exposure using water and performing hardening processing, baking was performed at the temperature of 100 degrees C, and it considered as the resist pattern.

[0046] After etching into the above-mentioned layered product in which the resist pattern was formed from a resist pattern side by spraying a ferric chloride solution (Baume degree; 42 temperature;60 degree C) and performing rinsing, the resist pattern was exfoliated using the alkali solution, washing and desiccation were performed after exfoliation, and the sheet for the electromagnetic wave electric shielding with a protection film of the configuration of the copper foil of the shape of a protection film / PET film / adhesives layer / a mesh was obtained.

[0047] (Examples 2-5, examples 1-3 of a comparison) Except having used the thing of the value of Rmax shown in "Table 1", and Ra as copper foil, it carried out like the example 1 and the sheet for the electromagnetic wave electric shielding with a protection film of the examples 2-5 and the examples 1-3 of a comparison of the configuration of the copper foil of the shape of a protection film / PET film / adhesives layer / a mesh was obtained.

[0048] (Evaluation) The sheet for the electromagnetic wave electric shielding with a protection film obtained in the example and the example of a comparison is made into a sample, and Rmax, Ra, air bubbles (existence of air bubbles, magnitude of air bubbles (diameter and unit;μm)), vacuum suction time amount (unit; second), and an appearance are shown in "Table 1." In addition, vacuum suction time amount points out the time amount taken [ after / in case a vacuum baking frame is used and a sheet-like mask is stuck on a photopolymer layer, / starting vacuum suction ] to set a degree of vacuum to 1Pa, and it is desirable that it is less than 100 seconds. The appearance observed optical properties, such as opacification, muddiness, and discoloration, visually by air bubbles or discoloration, and made rejection (NG) what deteriorated remarkably. All of examples 1-5 were success. An appearance is a rejection and, as for vacuum suction time amount, the example 3 of a comparison has started [ the examples 1-2 of a comparison ] for a long time.

[0049]

[Table 1]

試料	銅箔の表面粗さ			気泡 (μm)	真空引き 時間	外観
	接着剤面		レジスト面			
	Rmax (μm)	Ra (μm)	Ra (μm)			
実施例 1	0.6	0.21	0.21	なし	30秒	OK
実施例 2	0.6	0.02	0.02	なし	90秒	OK
実施例 3	2	0.20	0.20	20	25秒	OK
実施例 4	3	0.30	0.30	30	23秒	OK
実施例 5	3.8	0.31	0.31	45	23秒	OK
比較例 1	6	0.43	0.43	100	20秒	NG
比較例 2	4	0.32	0.32	50	23秒	NG
比較例 3	0.6	0.01	0.01	なし	110秒	OK

[0050]

[Effect of the Invention] Even when it has the adhesives layer in which an adhesives layer does not contain the air bubbles of the magnitude which serves as trouble in respect of a reflection factor, and air bubbles grow during care of health according to the sheet for electromagnetic wave electric shielding of this invention, an adhesives layer does not contain the air bubbles of the magnitude which serves as trouble in respect of a reflection factor after growth. Moreover, huge-ization of the time amount of vacuum suction can be prevented, and the working efficiency at the time of carrying out vacuum suction can be improved. Furthermore, according to the sheet for electromagnetic wave electric shielding of this invention, even if it is the case where an adhesives layer does not contain the air bubbles of the magnitude which serves as trouble in respect of a reflection factor, and air bubbles grow after that, an adhesives layer does not contain the air bubbles of the magnitude which serves as trouble in respect of a reflection factor. When the sheet for electromagnetic wave electric shielding of this invention is applied to a display, there are few falls of contrast and the visibility of a display image is excellent further again.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

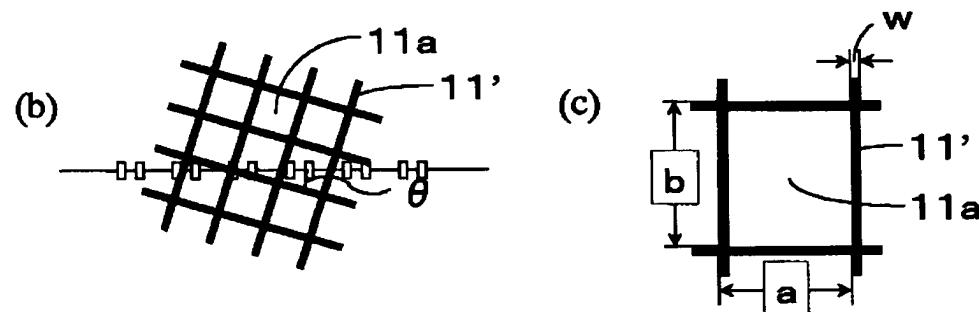
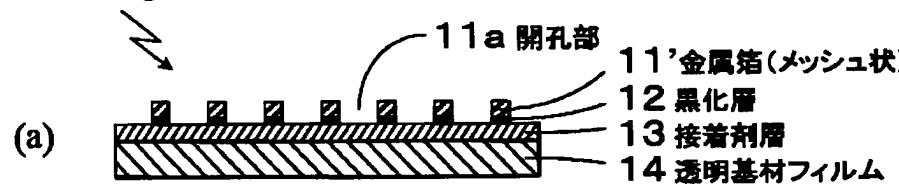
JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

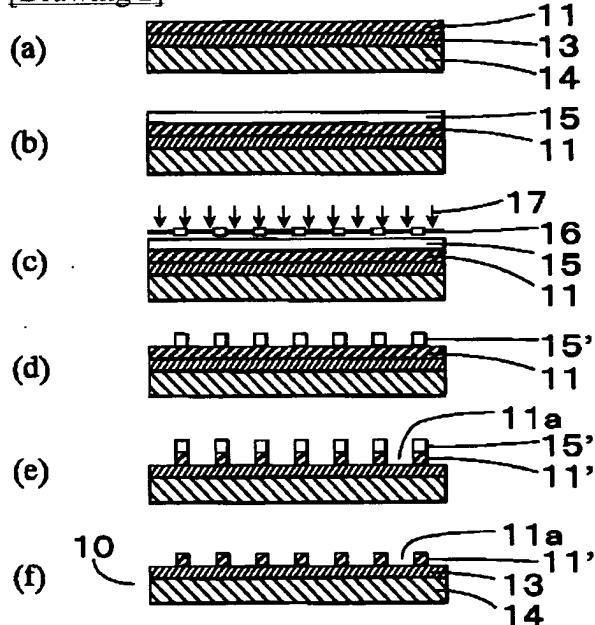
## DRAWINGS

## [Drawing 1]

## 10 電磁波遮蔽用シート

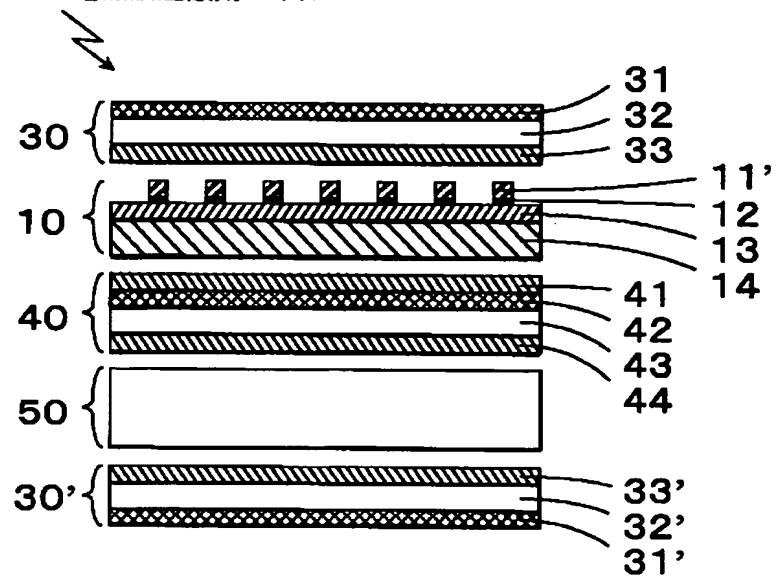


## [Drawing 2]



## [Drawing 3]

## 20 電磁波遮蔽用パネル



---

[Translation done.]

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-318596  
(43)Date of publication of application : 07.11.2003

(51)Int.Cl. H05K 9/00  
B32B 15/08

(21)Application number : 2003-008496 (71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD  
(22)Date of filing : 16.01.2003 (72)Inventor : ARAKAWA FUMIHIRO

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD  
(72)Inventor : ARAKAWA FUMIHIRO  
ISHII YAEHIKO  
HASHIMOTO DAIKUKE  
OISHI EIJI  
KYODA YUKIHIRO

(30)Priority

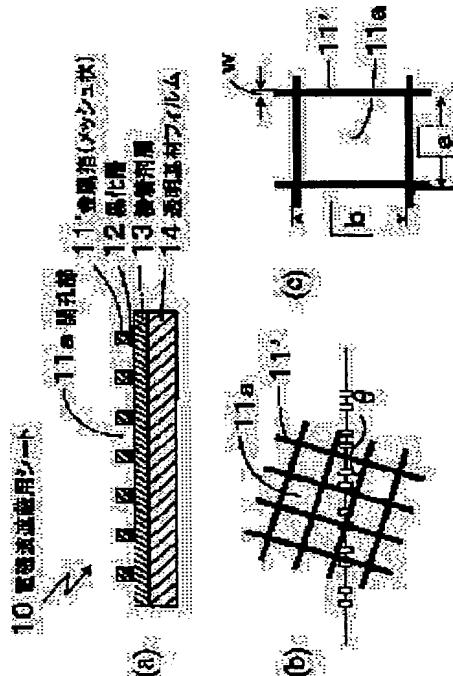
Priority number : 2002044207 Priority date : 21.02.2002 Priority country : JP

**(54) ELECTROMAGNETIC WAVE SHIELDING SHEET**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate mixing of bubbles at the time of laminating a metal foil and a transparent basic material film, and to eliminate prolongation of evacuating time period at mesh machining.

**SOLUTION:** An adhesive layer 13 and a meshed metal foil 11' which may have a blackening layer 13 on the lower layer side are laminated on the transparent basic material film 14. Surface roughness on the lower surface side of the metal foil 11' is set such that the maximum height  $R_{max}$  is in the range of 0–4  $\mu\text{m}$ , preferably in the range of 0–2  $\mu\text{m}$ , and surface roughness on the upper surface side of the metal foil 11' is set such that the arithmetic mean surface roughness  $R_a$  is in the range of 0.02–1  $\mu\text{m}$ . When  $R_a$  on the upper surface side of the metal foil 11' is set similarly, evacuation work efficiency is enhanced when photolithography is utilized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.05.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-318596  
(P2003-318596A)

(43)公開日 平成15年11月7日 (2003.11.7)

(51)Int.Cl.  
H 05 K 9/00  
B 32 B 15/08

識別記号

F I  
H 05 K 9/00  
B 32 B 15/08

デマコード(参考)  
V 4 F 1 0 0  
D 5 E 3 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2003-8496(P2003-8496)  
(22)出願日 平成15年1月16日 (2003.1.16)  
(31)優先権主張番号 特願2002-44207(P2002-44207)  
(32)優先日 平成14年2月21日 (2002.2.21)  
(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000002897  
大日本印刷株式会社  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
(72)発明者 荒川 文裕  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
大日本印刷株式会社内  
(72)発明者 石井 康英彦  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
大日本印刷株式会社内  
(74)代理人 100111659  
弁理士 金山 聰

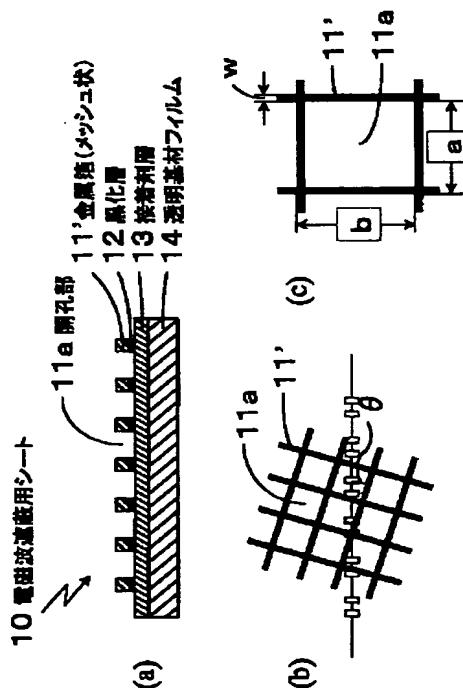
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電磁波遮蔽用シート

(57)【要約】

【課題】金属箔と透明基材フィルムとを積層する際に気泡が混入するのを解消することを課題とするものである。また、本発明は、メッシュ状に加工する際の真空引きの時間を長大化を解消することを課題とするものである。

【解決手段】透明基材フィルム14上に接着剤層13、メッシュ状で下層側に黒化層12を有していてよい金属箔11'が積層されており、金属箔11'の下面の表面粗さを、最大高さR<sub>max</sub>が0より大きく4μm未満、好ましくは0より大きく2μm以下であり、金属箔11'の上面の表面粗さを、算術平均粗さR<sub>a</sub>が0.02~1μmの範囲であるとして課題を解決した。金属箔11'の上面側のR<sub>a</sub>も同様に規定するもとにより、フォトリソグラフィーを利用する際の真空引きの作業効率が向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基材フィルムの片面に、開孔部が密に配列したメッシュ状の金属箔が接着剤層を介して積層されており、少なくとも前記金属箔の前記接着剤層側の表面が、最大高さR<sub>max</sub>が0より大きく4μm未満である表面粗さを有するものであることを特徴とする電磁波遮蔽用シート。

【請求項2】 前記最大高さR<sub>max</sub>が0より大きく2μm以下であることを特徴とする請求項1記載の電磁波遮蔽用シート。

【請求項3】 少なくとも前記金属箔の、前記接着剤層側とは反対側の表面が、算術平均粗さR<sub>a</sub>が0.02～1μmの範囲である表面粗さを有するものであることを特徴とする請求項1～請求項2いずれか記載の電磁波遮蔽用シート。

【請求項4】 前記金属箔の前記接着剤層側の表面、又は前記金属箔の前記接着剤層側の表面及び接着剤層側とは反対側の表面の両面が、黒化処理面となっており、前記黒化処理面の可視光域の反射率が5%以下であることを特徴とする請求項1～請求項3記載の電磁波遮蔽用シート。

【請求項5】 前記接着剤層が含有する気泡の直径が50μm未満であることを特徴とする請求項1～請求項4いずれか記載の電磁波遮蔽用シート。

【請求項6】 前記接着剤層が含有する気泡の直径が20μm以下であることを特徴とする請求項1～請求項4いずれか記載の電磁波遮蔽用シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディスプレイ等の電磁気的装置の観察側に配置して使用し、電磁波遮蔽が可能で、かつディスプレイ等の電磁気的装置を透視することが可能な電磁波遮蔽シートに関するものである。特にメッシュ状の金属箔を接着剤層を介して透明基材フィルムと積層した構造を有し、金属箔の接着剤層側の表面粗さが規定されたことにより、接着剤層中に気泡を含みにくくした電磁波遮蔽用シートに関するものである。

【0002】

【従来技術】 (技術の背景) 電磁気的装置から発生する電磁波は、他の電磁気的装置に悪影響を与え、また、人体や動物に対しても影響があると言われており、さまざまな電磁波遮蔽手段が既に用いられている。特に、最近、使われはじめているプラズマディスプレイ(以降、PDPと略す。)からは、周波数が30MHz～130MHzの電磁波が発生するため、周囲にあるコンピュータ、もしくはコンピュータ利用機器に影響を与えることがあり、発生する電磁波をできるだけ外部にもらさないようにすることが望まれている。

【0003】 (先行技術) 従来、透視性と電磁波を遮蔽する性質の両方を満足する方策として、透明フィルム上

に透明な酸化インジウム錫(略称:ITO)膜を形成した透明性と導電性を有する電磁波遮蔽シートも検討された(例えば、特許文献1～2参照。)が、導電性が不十分であった。このため、最近では、透明フィルム上に、金属箔をエッチングしてメッシュ状としたものを積層したもののが用いられるようになってきている(例えば、特許文献3～4参照。)。このタイプのものは、金属箔の厚み、メッシュの寸法を適正なものとすることにより、放出される電磁波の強度が強いPDPレベルのものであっても遮蔽する能力が十分で、しかも、ディスプレイ画面の視認性を損なわない透明性を兼ね備えた電磁波遮蔽シートを得ることができる。

【0004】 後者の電磁波遮蔽用シートは、通常、金属箔と透明基材フィルムを接着剤層を介して積層したのち、フォトリソグラフィー法によって、金属箔をメッシュ状に形成して作成するが、積層の際に接着剤層に微細な気泡が混入しやすく、金属箔の接着面が粗いほどその傾向が強い。混入した気泡は、接着力を弱める以外に、透明基材フィルム側から見たときに光を乱反射するため、反射率の上昇を招くので、PDP等のディスプレイに適用すると、映像のコントラストを低下させる恐れがある。

【0005】 金属箔の接着面が鏡面等の平滑性の高い面であるときは、上記のような積層の際に微細な気泡が混入する恐れは無くなる。ところが、通常、金属箔の表裏は、通常、同じ程度に処理されているため、接着剤層と接する側とは反対側の面も平滑であり、その面にレジスト層を形成して、パターン露光する際に、密着のための、真空引きの時間が長くなる欠点も生じる。

【0006】

【特許文献1】 特開平1-278800号公報

【特許文献2】 特開平5-323101号公報

【特許文献3】 特開平11-119675号公報

【特許文献4】 特開2001-210988号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 従って、本発明は、金属箔と透明基材フィルムとを積層する際に、混入した気泡を接着剤層が含有することを解消することを課題とするものである。また、本発明は、メッシュ状に加工する際の、真空引きの時間の長大化を解消することを課題とするものもある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するために、請求項1の発明に係わる電磁波遮蔽用シートは、透明基材フィルムの片面に、開孔部が密に配列したメッシュ状の金属箔が接着剤層を介して積層されており、少なくとも前記金属箔の前記接着剤層側の表面が、最大高さR<sub>max</sub>が0より大きく4μm未満である表面粗さを有するものであるように、したものである。本発明によれば、金属箔の接着面の表面粗さを、最大高さR<sub>max</sub>

の上限値を定めることにより規定したので、反射率の点で支障となる大きさの気泡を接着剤層が含有するがない電磁波遮蔽用シートが提供される。請求項2の発明に係わる電磁波遮蔽用シートは、前記最大高さR<sub>max</sub>が0より大きく2μm以下であるように、したものである。本発明によれば、請求項1の発明の効果に加え、養生中に気泡が成長する接着剤層を有する場合でも、成長後に反射率の点で支障となる大きさの気泡を接着剤層が含有するがない電磁波遮蔽用シートが提供される。請求項3の発明に係わる電磁波遮蔽用シートは、少なくとも前記金属箔の前記接着剤層側とは反対側の表面が、算術平均粗さR<sub>a</sub>が0.02~1μmの範囲である表面粗さを有するように、したものである。本発明によれば、請求項1~請求項2の発明の効果に加え、金属箔の接着剤層とは反対側の面の算術平均粗さの下限値を規定したので、この面に感光性樹脂層を形成して、パターン状露光を行なうのに先立ち、シート状のパターンを重ねて真空引きする際の作業効率をよくすることが可能な電磁波遮蔽用シートが提供される。請求項4の発明に係わる電磁波遮蔽用シートは、前記金属箔の前記接着剤層側の表面、又は前記金属箔の前記接着剤層側の表面及び接着剤層側とは反対側の表面の両面が、黒化処理面となっており、前記黒化処理面の可視光域の反射率が5%以下であるように、したものである。本発明によれば、請求項1~請求項3の発明の効果に加え、金属箔の前記接着剤層側及び接着剤層側とは反対側の両面の、黒化処理面の可視光域の反射率を規定したので、ディスプレイに適用したときに映像のコントラストの低下のより少ない電磁波遮蔽用シートが提供される。請求項5の発明に係わる電磁波遮蔽用シートは、前記接着剤層が含有する気泡の直径が50μm未満であるように、したものである。本発明によれば、請求項1~請求項4いずれかの発明の効果に加え、接着剤層が含有する気泡の直径を50μm未満としたので、反射率の点で支障となる大きさの気泡を接着剤層が含有するがない電磁波遮蔽用シートが提供される。請求項6の発明に係わる電磁波遮蔽用シートは、前記接着剤層が含有する気泡の直径が20μm以下であるように、したものである。本発明によれば、請求項1~請求項4いずれかの発明の効果に加え、接着剤層が含有する気泡の直径を20μm未満としたので、その後、気泡が成長する場合であっても、反射率の点で支障となる大きさの気泡を接着剤層が含有するがない電磁波遮蔽用シートが提供される。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の電磁波遮蔽用シートの構造を示す断面図である。(層構成)電磁波遮蔽用シート10は、透明基材フィルム14上に接着剤層13を介して、メッシュ状の金属箔11'が積層された積層構造を有するものである。メッシュ状の金属箔11'は、金属箔の周縁部を除いてメッシュ状にされたもので

あってもよく、また、メッシュ状の金属箔11'は、透明基材シート14の周縁部に余白を残して積層されたものであってもよい。図1の例では、金属箔11'には透明基材フィルム14側に黒化層12が形成されている。なお、図示はしないが、この電磁波遮蔽用シート10の図中の上下の面には、保護フィルムが積層されていてもよい。なお、以降の各図も含め、図の上側が使用時の観察側であり、図の下側が使用時の背面側である。

【0010】(メッシュ状金属箔)図1(b)に示すように、電磁波遮蔽用シート10における金属箔11'は、開孔部11aが密に配列してメッシュ状とされたものであり、その開孔部11aは、図1(c)に示すように、線の幅wが5μm~20μmと狭いものであり、縦横それぞれのピッチa、bは同じでも違っていてもよいが、いずれも、50μm~500μm程度である。ただし、単位面積当りの開孔率は90%~95%程度であることが好ましい。また、線は水平方向(観察時の水平方向である。)に対し、適宜な角度θの傾きを有していてもよい。なお、メッシュ状とは、図1(b)に示すような格子状のものに限らず、開孔部11aが四角形以外の形状、例えば、6角形のハニカム状のものや、円形、もしくは橢円形等のものであってもよく、いずれもメッシュ状の概念に含めるものとする。

【0011】透明基材フィルム14、および開孔部が密に配列したメッシュ状の金属箔11'からなる透明性を有する電磁波遮蔽層とが少なくとも積層されて構成された本発明の電磁波遮蔽用シートの層構成、およびその製造過程について、図2(a)~(f)を引用しながら説明する。まず、図2(a)に示すように、透明基材フィルム14と金属箔11'が接着剤層13を介して積層された積層体を準備する。

【0012】(透明基材フィルム)透明基材フィルム14としては、アクリル系樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエステル系樹脂、セルロース系樹脂、ポリサルホン樹脂、もしくはポリ塩化ビニル樹脂等のフィルムを用いることができる。通常は、機械的強度が優れ、透明性が高いポリエチレンテレフタレート樹脂等のポリエステル系樹脂のフィルムを好ましく用いる。

【0013】透明基材フィルム14の厚みは、特に限定されないが、機械的強度があり、折り曲げに対する抵抗性を大きくする点から、50μm~200μm程度であることが好ましく、さらに厚みが増してもよいが、電磁波遮蔽用シート1を他の透明基板に積層して使用する場合には、必ずしも、この範囲以上の厚みでなくてもよい。必要に応じ、透明基材フィルム14の片面もしくは両面にコロナ放電処理を施したり、あるいは易接着層を設けるとよい。

【0014】(金属箔)金属箔11'としては、銅、鉄、ニッケル、もしくはクロム等の金属、またはこれらの金

属どうしの合金、もしくはこれらの金属の1種以上を主体とする合金の箔を用いることができ、金属もしくは合金はこれらのものに限定されない。金属箔11としては、電磁波遮蔽性が高く、エッチングが容易で、取扱いやすいことから、銅箔を用いることが好ましい。銅箔には、製法の違いから、圧延銅、および電解銅があるが、このうち、厚みが10μm以下の薄いものを製造することが容易であり、また、厚みの均一性や、黒化層をメッキ処理で形成する場合に黒化層との密着性が良好である点で、電解銅を用いることが好ましい。図2(a)～(f)の各図では、簡単のため、黒化層(12)を省略して示してあるが、各図のいずれにおいても黒化層(12)が設けてあってもよい。

【0015】金属箔11の厚みとしては、1μm～100μmが好ましく、より好ましくは5～20μmである。金属箔11の厚みが薄過ぎると、電磁波遮蔽性が十分でなく、また厚過ぎると、サイドエッチングの進行が無視できないため、エッチングにより、所定の精度で開孔部を形成することが困難になるからである。

【0016】本発明において、金属箔11としては、所定の表面粗さを有するものを使用することが好ましい。金属箔11の接着剤層13を介して透明基材フィルム14と積層される側は、金属箔11が電磁波遮蔽用シート10を構成している場合の観察側となるので、金属箔11と接着剤層13との間や接着剤層13中に50μm以上の気泡が存在すると、光の乱反射により反射率が上昇し、このような電磁波遮蔽用シートをディスプレイに適用すると、ディスプレイの映像のコントラストを損なうからである。

【0017】(気泡と表面粗さ) 上記のような気泡は、主に、金属箔11のシート面の表面粗さが粗いことに起因するもので、JIS B0601に定める最大高さR<sub>max</sub>が0より大きく4μm未満、さらに好ましくは0より大きく3μm以下、一層好ましくは0より大きく2μm以下である。この最大高さR<sub>max</sub>は、粗さ曲線からその平均線の方向に、基準長さだけ抜き取り、この抜き取り部分の山頂線と各底線との間隔を、粗さ曲線の縦倍率の方向に測定し、この値をマイクロメートル(μm)で表したものを指す。R<sub>max</sub>が4μm以上であると、金属箔11と接着剤層13との積層時に50μm以上の気泡が機械的に巻き込まれるからである。なお、巻き込まれた気泡は、金属箔11と接着剤層13との界面に巻き込まれるもの、金属箔11中には侵入できないので、接着剤層13中に侵入して行く。この意味で、積層された状態における気泡は、接着剤層13が含有すると称することとする。ここで、R<sub>max</sub>の値は小さい程良好な結果が得られるが、金属箔11でR<sub>max</sub>が0のものは事実上得ないので、下限は0より大きいとする。

【0018】上記のR<sub>max</sub>の上限値は、接着剤層13

を二液硬化型等のポリウレタン樹脂系接着剤を用いて構成するときには、一層深刻である。と言うのは、二液硬化型等のポリウレタン樹脂系接着剤を用いてラミネートし、その後、養生する際に、硬化反応の副産物である炭酸ガスが発生するので、単に機械的に巻き込まれた気泡が炭酸ガスにより成長するからである。炭酸ガスにより成長して50μmを超えないためには、ラミネート直後の気泡の直径が、好ましくは30μm以下、さらに好ましくは20μm以下である。このように、金属箔11と接着剤層13との積層時に機械的に巻き込まれる気泡が、好ましくは30μm以下であるようにするためにR<sub>max</sub>は0より大きく3μm以下であり、さらに気泡が20μm以下であるようにするためにR<sub>max</sub>は0より大きく2μm以下であることが好ましい。なお、R<sub>max</sub>の規定は、以上の説明では、金属箔11の接着剤層13側を念頭にしたものであるが、実際には、金属箔11の両面が同じ程度の表面粗さを有するものであってよい。

【0019】(黒化層) また、金属箔11は、接着剤層13側に、黒化処理による黒化層(12)を有したものであってよく、防錆効果に加え、反射防止性を付与することができる。黒化層は、例えば、Co-Cu合金メッキ処理によって形成され得るものであり、金属箔11の表面の反射を防止することができる。さらにその上に防錆処理としてクロメート処理をしてもよい。クロメート処理は、クロム酸もしくは重クロム酸塩を主成分とする溶液中に浸漬し、乾燥させて防錆被膜を形成するもので、必要に応じ、金属箔11の片面もしくは両面に行なうことができるが、市販のクロメート処理された銅箔等を利用してもよい。なお、予め黒化処理された金属箔11を用いないときは、後の適宜な工程において、黒化処理してもよい。なお、黒化層の形成は、後述する、レジスト層となり得る感光性樹脂層15を、黒色に着色した組成物を用いて形成し、エッチングが終了した後に、レジスト層を除去せずに残留させることによっても形成できるし、黒色系の被膜を与えるメッキ法によってもよい。

【0020】金属箔11の電磁波遮蔽用シート10の観察側となる側が黒化処理されている場合には、可視光域の反射率が5%以下であることが好ましい。可視光域の反射率が5%を超える金属箔11を使用して構成した電磁波遮蔽用シートをディスプレイに適用すると、やはり、ディスプレイの映像のコントラストを損なうからである。可視光域の反射率は0であることが好ましいが、実際に黒化処理した銅箔の場合、1%が下限である。

【0021】(積層法) 透明基材フィルム14と金属箔11との積層は、透明基材フィルム14として、エチレン-酢酸ビニル共重合樹脂、もしくはアイオノマー樹脂等の熱融着性樹脂のフィルムを単独で用いるか、または他の樹脂フィルムと積層して使用するときには、接着剤

層を設けずに行なうことも可能であるが、通常は、接着剤層を用いたラミネート法、好ましくはドライラミネート法によって積層を行なう。

【0022】(接着剤)接着剤としては、金属箔11と樹脂のフィルムとを接着可能なものであれば、いずれの接着剤も使用し得るが、金属箔11'のメッシュの開孔部から接着剤層が透視されるので、無色もしくは無色にごく近い透明性の高いものであることが好ましく、また、接着剤層は、エッチング工程を経ることにより変色しないものであることが好ましい。

【0023】具体的な接着剤としては、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、塩化ビニル/酢酸ビニル共重合樹脂、もしくはエチレン-酢酸ビニル共重合樹脂等の接着剤を挙げることができ、これらの他、熱硬化性樹脂や電離放射線硬化性樹脂(紫外線硬化性樹脂、電子線硬化性樹脂等)を用いることもできる。これらの中でも、接着力が高く、エッチング液との接触による変色の少ない点で、ポリウレタン系樹脂の接着剤、もしくは飽和ポリエステルとイソシアネート硬化剤とを配合した接着剤を用いることが好ましい。特に後者の主剤である飽和ポリエステル樹脂は、金属箔および樹脂フィルムの両方に対して良好な接着力を有しており、温度が上昇しても変色することが少なく、ラミネート時の接着剤の流動性が十分得られ、かつ分子量の調整によりガラス転移温度を調整できるので、特に好ましい。

【0024】また、接着剤としては、製品の状態、即ち、エッチング液の作用を受けた後において、接着剤層13が実質的に無色透明であるものが望ましく、具体的には、 $L^* a^* b^*$ 表色系における $b^*$ の値が-6.0～6.0の範囲に納まるものであることが好ましい。 $b^*$ の値が-6.0未満であると、接着剤層13の青味が目立ち、 $b^*$ の値が6.0を超えると、接着剤層13の黄味が目立ち、かつ、PDPの観察側に配置したときに、青色の輝度を低下させるからである。一般的な接着剤で接着剤層13を構成するとき、接着剤は有機材料であるのが普通であるため、上記の $b^*$ の値は、1.0以上であることが多く、この観点からは、 $b^*$ の値は、1.0～6.0であることがより好ましい。

【0025】(電解銅)なお、厚みの薄い金属箔を使用したい際には、電解銅液に浸し通電し電極ドラム上に、銅を電着成長させた後に、ドラムから引き剥がして製造する電解銅が好適である。しかしながら、該電解銅は表面粗さ、特に電極ドラム面とは反対面の表面粗さ $R_a$ が $0.1\mu m$ ～ $1.0\mu m$ 程度で粗さがあり目立つ。このため、黒化処理して観察側とする際には都合がよいが、ラミネートの際に気泡がラミネート界面に入りやすい。該気泡は、ラミネート時のニップ温度との比較からガラス転移点が $20^{\circ}C$ ～ $100^{\circ}C$ の接着剤を用いると、ラミネートの際のニップ温度によって、気泡が解消しやすい

ので好ましい。

【0026】また、電解銅の表面の粗さを埋める目的で、接着剤の適用量を、乾燥時を基準として $1\sim 10 g/m^2$ とすることが好ましい。下限未満では得られる接着力が不十分であり、上限を超えると接着力が向上せず、塗工時の乾燥が十分に行なわれなくなる上、変色した場合に、変色が目立つからである。

【0027】透明基材フィルム14と金属箔11との積層を接着剤を用いて行なうには、いずれも接着剤が浸透する素材ではないため、接着剤溶液をいずれか一方、もしくは両方の接着面に塗布し、一旦乾燥させた後、加熱して、接着剤を再度活性化させることにより行なうドライラミネート方式により行なうことが、好ましい。接着剤の塗布は、一般的には、透明基材フィルム14側にのみ行なうことが好ましい。

【0028】上記のようにして得られたラミネート体の金属箔11上に、図2(b)に示すように、後のエッチング工程においてレジスト層となり得る感光性樹脂層15を積層し、所謂フォトリソグラフィー法でメッシュ化する。感光性樹脂層15は、以降も含めてネガ型を念頭に図示するが、ポジ型、もしくはネガ型のいずれでもよい。

【0029】(表面粗さ)レジスト層を積層する面(接着剤層と反対の面)の金属箔11の算術平均粗さ $R_a$ の下限値は、パターン状露光を行なうのに先立って、金属箔11上にパターン(シート状のマスクパターンである。)を真空焼き枠を用いて密着させる際に意義を有する。金属箔11の表面が鏡面であると、感光性樹脂層を施した表面もまた、鏡面となり、上に重ねたパターンとの間に閉じ込められた空気がなかなか排気されないため、例えば、 $1 Pa$ まで真空引きするのに長時間を要するが、金属箔11の表面がある程度粗面であると、感光性樹脂層を施した表面もまた、粗面となり、上に重ねたパターンとの間の空気の排気が容易に行なわれ、作業効率が改善されるからである。銅箔の、レジスト面の表面粗さは、成膜される電極ドラムの表面粗さが反映されるために、電極ドラムの表面を研磨法などで、所望の表面粗さに制御すればよい。上記の算術平均粗さ $R_a$ が $0.02\sim 1\mu m$ の範囲であれば、一般的な真空焼き枠を用いた場合、1分程度で、所定の真空引きを行なうことができる。ここで、 $R_a$ 値は大きい程良好な結果が得られるが、金属箔11で $R_a$ が $1\mu m$ より大きいものでは、金属箔全体に歪みが生じやすく、さらに、メッシュ状にした際にも、メッシュエッジ部の直線が粗さによって、外観上好ましくない凹凸状となって、金属箔として好ましくないので、上限は $1\mu m$ である。

【0030】また、この算術平均粗さ $R_a$ の下限値は、可視光域の反射率が5%以下であることを実現するに効果的で、金属箔11の電磁波遮蔽用シート10の観察側となる側が、JIS B 0601に定める算術平均粗

さRaが0.02~1μmの範囲である表面粗さを有するものであることが好ましい。反射率を抑制するには、金属箔11の電磁波遮蔽用シート10の観察側となる側の鏡面性が低い方が好ましい場合があるからである。

【0031】(フォトリソグラフィー) 積層された感光性樹脂層15上には、図2(c)に示すように、パターン16を介して紫外線17等の電離放射線を照射する。あるいは、パターン16を用いずに、電子ビームを走査する方法によつてもよく、結果としてパターン状露光が可能な方法であればいかなる方法によつてもよい。感光性樹脂層15がネガ型であれば、露光部分が硬化し、現像液に対し不溶化するが未露光部分は溶解性を有している。感光性樹脂層15がポジ型であれば、露光部分が分解し、現像液に対し可溶化する。

【0032】上記の露光済の感光性樹脂層15を現像液を用いて現像する。先の露光により溶解する部分と溶解しない部分とが区分されているので、感光性樹脂の樹脂タイプによって予め定められている現像液を作用させることにより、溶解し得る部分を溶解し除去する。感光性樹脂層15がネガ型の場合、図2(d)に示すように、硬化したパターン状の感光性樹脂層15'が金属箔11上に残留する。

【0033】上記のようにして、金属箔11上に残留した、硬化したパターン状の感光性樹脂層15'をレジストとして利用し、エッチングを行なう。エッチングは、所定のエッチング液を用いて、金属被覆11のレジストで被覆されていない部分が開孔して貫通するまで行ない、所定の形状が得られた時点で終了させ、図2(e)に示すように、開孔部11aが密に配列したメッシュ状の金属箔11'を得る。

【0034】エッチングが終了した時点では、上記のメッシュ状の金属箔11'上には、レジストである硬化した感光性樹脂層15'が依然として残留するので、通常、これをレジスト除去液により除去して、図2(f)に示すように、開孔部11aが密に配列したメッシュ状の金属箔11'を露出させ、透明基材フィルム14上に接着剤層13を介して、メッシュ状の金属箔11'が積層された積層体10を得る。

【0035】透明基材フィルム14、および開孔部が密に配列したメッシュ状の金属箔11'が少なくとも積層された積層体は、本質的には以上のようにして製造されるが、必要に応じて、加工される金属箔11の表面を脱脂、もしくは洗浄する、または残留したレジストを除去した後に、除去液を洗い流す等の工程を上記した製、過程の前後に付加して行なつてもよい。

【0036】得られた、透明基材フィルム14、接着剤層13、および開孔部が密に配列したメッシュ状の金属箔11'からなる透明性を有する電磁波遮蔽層が少なくとも積層された電磁波遮蔽用シート10には、透明基材フィルム14側、または/および、メッシュ状の金属箔

11'側に、保護フィルムを積層してもよく、金属箔11'側に積層した保護フィルムにより、メッシュ状の金属箔11'を構成する金属箔の狭い幅の線が、接触等により切断しないよう、保護することができ、また、透明基材フィルム側に積層した保護フィルムにより、透明基材フィルムの下面が、取扱い中や不用意な接触により損傷しないよう、また、金属箔11'上にレジスト層を設けてエッチングする各工程において、特にエッチングの際に透明基材フィルム14の露出面が汚染もしくは侵食を受けないよう、保護することができる。

【0037】(保護フィルム) 保護フィルムは、具体的には、図3を用いて以降に説明するような電磁波遮蔽用シート10の表裏に、種々の層を積層するまでの間、積層しておき、必要の際に、剥離するものである。保護フィルムは、いわゆる剥離可能に積層することが望ましく、剥離強度は5mN/25mm幅~5N/25mm幅であることが好ましく、より好ましくは10mN/25mm幅~100mN/25mm幅である。下限未満では、剥離が容易に過ぎるので、取扱い中や不用意な接触により保護フィルムが剥離する恐れがあり、上限を超えると、剥離のために大きな力を要する上、メッシュ状の金属箔11'側に積層する場合には、剥離する際に、メッシュ状の金属箔11'ごと剥離する恐れがある。

【0038】図3は、本発明の電磁波遮蔽用シート10を適用して構成した電磁波遮蔽用パネルの概略を示す図である。図3の上側が観察側であり、下側が背面側であって、図3中の各層が、図示しないPDP等のディスプレイの観察側に配置されている。

【0039】透明基材フィルム14上に接着剤層13を介してメッシュ状の金属箔11'が積層された電磁波遮蔽用シート10の金属箔11'の上面に、金属箔11'側から順に、粘着剤層33、フィルム32、ならびに、ハードコート層、反射防止層、および防汚層等が順に積層された多重層31が積層された観察側用(=前面用)フィルム30が積層されている。なお、図3においては、各積層体30、10、40、50、および30'を分かりやすくする目的で離して描いてあるが、実際には、五つの各積層体は密に積層されている。

【0040】上記の電磁波遮蔽用シート10の透明基材フィルム14の下面には、近赤外吸収フィルム40、ガラス基板50、および背面用(=裏面用)フィルム30'が順に積層されている。

【0041】(近赤外吸収フィルム) 近赤外吸収フィルム40は、電磁波遮蔽用シート10側から、粘着剤層41、近赤外吸収層42、フィルム43、および粘着剤層44が順に積層されたものである。ガラス基板50は、電磁波遮蔽用パネル20全体の機械的強度、自立性、もしくは平面性を保つためのものである。裏面用(=背面用)フィルム30'は、ガラス基板50側から、粘着剤層33'、フィルム32'、ハードコート層、反射防止

層、および防汚層等が順に積層された多重層31'が積層されたものであり、このケースでは、裏面用フィルム30'は、観察側用フィルム30と同じものを使用している。

【0042】なお、図3を引用して説明した電磁波遮蔽用パネル20は、一例であって、上記のような各積層体が積層されていることが好ましいが、必要に応じて、いずれかの積層体を省略したり、各層の機能を併せて持つ積層体を準備して使用する等、改変が可能である。

#### 【0043】

【実施例】(実施例1)幅が700mm、厚みが100μmの透明なポリエチレンテレフタレート樹脂(=PET)フィルム(東洋紡(株)製、品番: A4300)と、片面を黒化処理した幅が700mm、厚みが10μmの銅箔(接着剤面側の銅箔表面粗さがRmax=0.6μm、Ra=0.21μm、また、レジスト面側の銅箔表面粗さがRa=0.2μm)とを準備し、二液硬化型のポリウレタン樹脂系接着剤(武田薬品工業(株)製、タケラックA310(主剤)/タケネートA10(硬化剤)/酢酸エチル=12/1/21の質量比で混合、配合比は質量基準である。)を用いたドライラミネート方式により、黒化処理した面が内側になるよう連続的に貼り合せを行ない、合計厚みが115μmの積層シートを得た。

【0044】得られた積層シートのPETフィルムの銅箔が貼り合わされていない側に、積層シートとは別のPETフィルムに粘着剤層が積層され、粘着剤層が積層されてない側にコロナ放電処理が施された、総厚みが28μmのPETフィルム基材の保護フィルム(パナック工業(株)製、品番: HT-25)をラミネーターローラを用いて貼り合せを行ない、保護フィルム/PETフィルム/接着剤層/銅箔の構成の積層体とした。なお、積層体を説明する際の記号の「/」は、その記号の前後のものが一体的に積層されている状態を示す。

【0045】保護フィルム付きの上記の積層体の銅箔側に、カゼインを塗布し、乾燥させて感光性樹脂層とし、

感光性樹脂層上にシート状のマスクを真空焼き枠を用いて密着させた後、紫外線の密着露光を行なった。マスクのパターンとしては、ピッチ: 300μm、線幅: 10μmのメッシュパターンが600mm×800mmの範囲に形成されたものを使用した。密着露光後、水を用いて現像し、硬化処理を施してから、100℃の温度でベーリングを行ない、レジストパターンとした。

【0046】レジストパターンが形成された上記の積層体に、レジストパターン側より、塩化第2鉄溶液(ボーメ度: 4.2、温度: 60℃)を噴霧してエッチングを行なった後、水洗を行なってから、アルカリ溶液を用いてレジストパターンの剥離を行ない、剥離後、洗浄および乾燥を行なって、保護フィルム/PETフィルム/接着剤層/メッシュ状の銅箔の構成の保護フィルム付き電磁波遮蔽用シートを得た。

【0047】(実施例2~5、比較例1~3)銅箔として、「表1」に示すRmax及びRaの値のものを使用した以外は、実施例1と同様にして行ない、保護フィルム/PETフィルム/接着剤層/メッシュ状の銅箔の構成の、実施例2~5及び比較例1~3の保護フィルム付き電磁波遮蔽用シートを得た。

【0048】(評価)実施例、および比較例で得られた保護フィルム付き電磁波遮蔽用シートを試料とし、Rmax、Ra、気泡(気泡の有無、気泡の大きさ(直径、単位: μm))、真空引き時間(単位: 秒)、および外観を「表1」に示す。なお、真空引き時間は、感光性樹脂層上にシート状のマスクを真空焼き枠を用いて密着させる際に、真空引きを開始してから、真空度が1Paになるまでに要する時間を指し、100秒未満であることが好ましい。外観は気泡や変色によって不透明化、濁り、変色などの光学特性を目視で観察して、著しく劣化したものを不合格(NG)とした。実施例1~5はすべてが合格であった。比較例1~2は外観が不合格であり、比較例3は真空引き時間が長くかかってしまった。

#### 【0049】

【表1】

項目 試料	銅箔の表面粗さ			気泡 (μm)	真空引き 時間	外観
	接着剤面		レジスト面			
	Rmax (μm)	Ra (μm)	Ra (μm)			
実施例1	0.6	0.21	0.21	なし	30秒	OK
実施例2	0.6	0.02	0.02	なし	90秒	OK
実施例3	2	0.20	0.20	20	25秒	OK
実施例4	3	0.30	0.30	30	23秒	OK
実施例5	3.8	0.31	0.31	45	23秒	OK
比較例1	6	0.43	0.43	100	20秒	NG
比較例2	4	0.32	0.32	50	23秒	NG
比較例3	0.6	0.01	0.01	なし	110秒	OK

#### 【0050】

【発明の効果】本発明の電磁波遮蔽用シートによれば、反射率の点で支障となる大きさの気泡を接着剤層が含有することができなく、また、養生中に気泡が成長する接着剤

層を有する場合でも、成長後に反射率の点で支障となる大きさの気泡を接着剤層が含有することができない。また、真空引きの時間の長大化を防止でき、真空引きする際の作業効率をよくすることができる。さらに、本発明の電

磁波遮蔽用シートによれば、反射率の点で支障となる大きさの気泡を接着剤層が含有することがなく、また、その後、気泡が成長する場合であっても、反射率の点で支障となる大きさの気泡を接着剤層が含有することがない。さらにまた、本発明の電磁波遮蔽用シートをディスプレイに適用すると、コントラストの低下が少なく、ディスプレイ映像の視認性が優れる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 電磁波遮蔽用シートの実施例を示す図である。

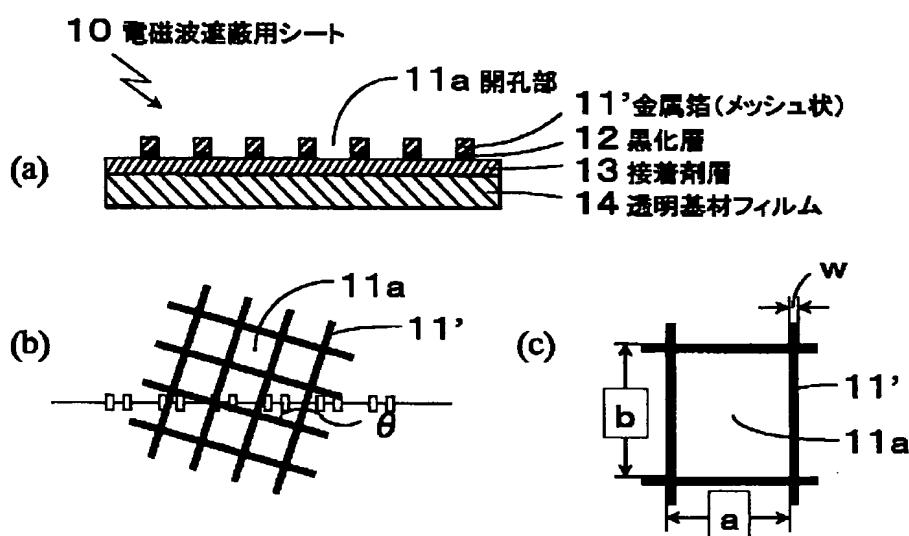
【図2】 電磁波遮蔽用シートの製造過程を示す図である。

【図3】 電磁波遮蔽用パネルの例を示す図である。

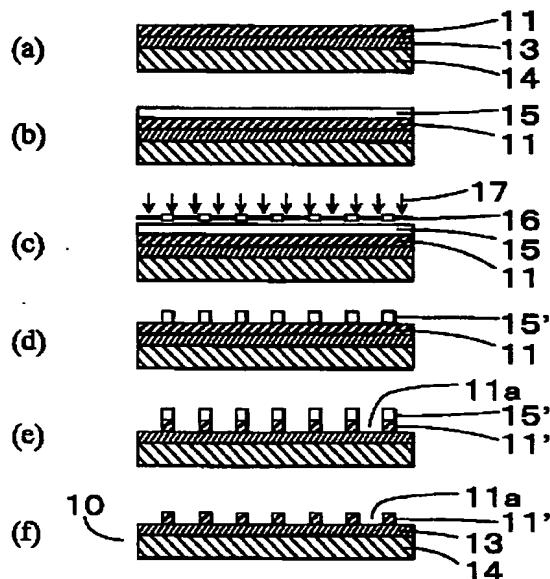
## 【符号の説明】

10	電磁波遮蔽用シート
11	金属箔(11'；メッシュ状の金属箔)
12	黒化層
13	接着剤層
14	透明基材フィルム
20	電磁波遮蔽用パネル
30	観察側用フィルム(30'；裏面用フィルム)
40	近赤外吸収フィルム
50	ガラス基板

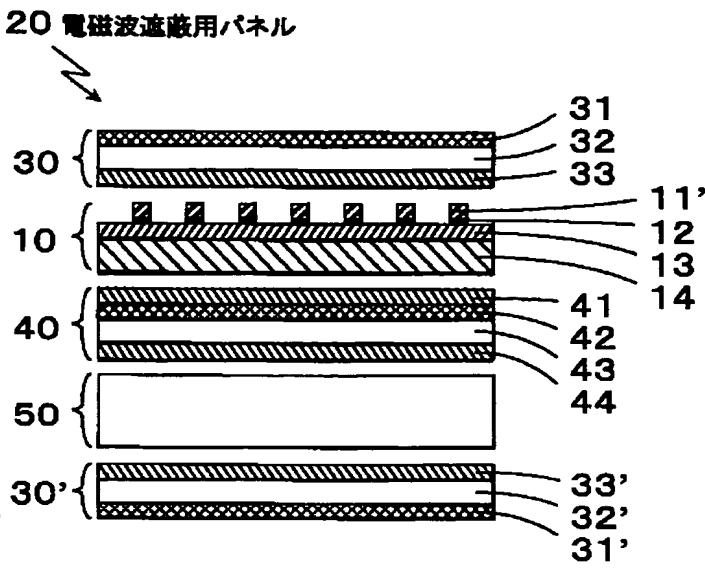
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 橋本 大祐  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
大日本印刷株式会社内  
(72)発明者 大石 英司  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
大日本印刷株式会社内  
(72)発明者 京田 享博  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
大日本印刷株式会社内

F ターム(参考) 4F100 AB17 AB33B AJ09 AK42  
AK51G AR00A BA02 BA03  
BA04 CB00 CB05 DC15B  
DD07B EJ01B GB41 JD08  
JL00 JN01A JN06B JN17  
YY00B  
5E321 BB23 BB41 BB44 CC16 GG05  
GH01